دانشگاه لرستان

دانشکده علوم پایه

موضوع:

بررسی و شناسایی سه گونه گیاه Stachys setifera, Stachys pilifera, stachys spectabilis به سه روش تقطیر با آب، استخراج با حلال و نانو لوله و بررسی خواص آنتی اکسیدانی و آنتی میکروبی آن ها

اساتید راهنما:

دکتر محمد هادی مشکوة السادات

دکتر عبدالحمید بامنیری

استاد مشاور:

دکتر حسین بتولی

ارائه دهنده:

رضا امینی رادپور

بهمن ۱۳۸۹

چکیده
مقدمه ۲
فصل اول: مباحث نظری
بخش اول: ترکیب های طبیعی ۲
۱- ترکیب های طبیعی ۲
۱-۱- طبقه بندی مواد موثره طبیعی ۳
۱-۲- اسانس ها ۴
۱-۲-۱- خواص فیزیکی اسانس ها ۴
۱-۲-۲- کاربرد واهمیت اسانس ها ۵
۱-۲-۳- نگهداری اسانس ها ۵
۱-۲-۴- ترکیب های شیمیایی اسانس ها ۶
۱-۲-۴-۱- ترپن ها وترپنوئید ها ۶
۱-۲-۴-۱-۱- همی ترپنوئیدها ۷
۱-۲-۴-۱-۲- مونوترپنوئیدها ۸
۱-۲-۴-۱-۳- سز کوئی ترپنوئیدها ۱۰
۱-۲-۴-۱-۴- دی ترپنوئیدها ۱۱
۱-۲-۴-۱-۵- سز تر ترپنوئیدها ۱۱
۱-۲-۴-۱-۶- تری ترپنوئیدها ۱۲
۱-۲-۴-۱-۷- تترا ترپنوئیدها ۱۲
۱-۲-۴-۱-۸- پلی ترپنوئیدها ۱۳
۱-۲-۴-۲- تقسیم بندی اسانس ها براساس ترکیب های شیمیایی ۱۳
۱-۳- عصاره های گیاهی ۱۴
۱-۳-۱- ترکیب های شیمیایی موجود در عصاره گیاهان ۱۴
۱-۳-۱-۱- آلکالوئیدها ۱۴
۱-۳-۱-۲- گلیکوزیدها ۱۶
۱-۳-۱-۳- ترکیب های فنولی ۱۷
۱-۳-۱-۳-۱- اسیدهای فنولی ۱۸
۱-۳-۱-۳-۲- فلاونوئیدها ۱۹

۱-۳-۱-۴- تانن ها ۲۱
۱-۳-۱-۵- ویتامین ها ۲۱
۱-۳-۱-۶- ساپونین ها ۲۲
۱-۴- نانو لوله ها ۲۲
۱-۴-۱- ساختار نانو لوله های کربنی ۲۳
۱-۴-۲- روش های سنتز نانو لوله های کربنی ۲۵
۱-۴-۲-۱- روش تخلیه قوس الکتریکی ۲۵
۱-۴-۲-۲- روش تبخیر لیزری ۲۶
۱-۴-۲-۳- روش رسوب گذاری بخار شیمیایی ۲۷
۲- روش های استخراج و جداسازی ترکیب های طبیعی ۲۸
۲-۱- استخراج اسانس ۲۸
۲-۱-۱- تقطیر ۲۸
۲-۱-۲- روش های اسانس گیری فشاری ۲۹
۲-۱-۳- روش های استخراج با حلال ۲۹
۲-۱-۴- استخراج توسط آنزیم های هیدرولیز کننده ۲۹
۲-۱-۵- تقطیر تجزیه ای ۲۹
۲-۱-۶- روش میکرو استخراج ۲۹
۲-۱-۷- روش استخراج با نانو لوله ۳۰
۲-۱-۸- استخراج فرا صوت (Ultrasonic) ۳۰
۲-۱-۹- استخراج غیر مستقیم ۳۰
۲-۱-۱- تقطیر ۳۱
۲-۱-۱-۱- تقطیر با آب ۳۱
۲-۲- استخراج عصاره ۳۴
۲-۲-۱- روش خیساندن (ماسراسیون) ۳۴
۲-۲-۲- روش پرکولاسیون ۳۵
۲-۲-۳- روش هضم ۳۵
۲-۲-۴- روش سوکسله ۳۶
۳- روش های جداسازی مواد متشکله اسانس یا عصاره ۳۶

۳-۱- تقطیر جزء به جزء ۳۷
۳-۲- کروماتوگرافی ۳۷
٤- روش های تعیین ساختمان مولکولی مواد ۳۸
۴-۱- روش های آنالیز فیزیکی ۳۸
۴-۱-۱- روش ثابت های فیزیکی ۳۸
۴-۱-۲- روش های طیف سنجی ۳۹
۴-۱-۲-۱- کروماتوگرافی گازی ۳۹
۴-۱-۲-۱-۱- سیستم شاخص بازداری کواتز ۳۹
۴-۱-۲-۲- کروماتوگرافی گازی همراه با طیف سنج جرمی ۴۰
۴-۲- روش های شیمیایی ۴۱
بخش دوم: آنتی اکسیدان های طبیعی ٤۳
۱- رادیکال های آزاد (اکسیدان ها) ٤٤
۱-۱- منشاء رادیکال های آزاد ۴۴
۱-۲- انواع رادیکال های آزاد ۴۵
۱-۳- آسیب های ناشی از رادیکال های آزاد ۴۶
۲- آنتی اکسیدان ها و کاربرد آن ها ٤۷
۲-۱- انواع آنتی اکسیدان ها ۴۸
۲-۲- ساز و کار عمل آنتی اکسیدان ها ۴۹
۲-۳- روش های اندازه گیری فعالیت آنتی اکسیدانی ۴۹
۲-۳-۱- سنجش بر پایه انتقال اتم هیدروژن ۵۰
۲-۳-۱-۱- آزمایش بی رنگ شدن بتا کاروتن در حضور لینولئیک اسید ۵۱
۲-۳-۳- سنجش بر پایه انتقال الکترون ۵۱
۲-۳-۲-۱- سنجش ظرفیت به دام انداختن رادیکال DPPH ۵۲
۲-۳-۲-۲- اندازه گیری مقدار تام فنول با معرف فولین سیکالتو ۵۴
بخش سوم: آنتی میکروب های طبیعی ٥٤
۱- اثرات ضد میکروبی ٥٥
۲- منابع طبیعی آنتی بیوتیک ها ٥۷
۲-۱- تک لپه ای ها ۵۸
۲-۲- دو لپه ای ها ۵۸

۳- ساز و کار عمل داروهای ضد میکروبی ۵۸
فصل دوم: گیاه شناسی ۶۰
۱- خصوصیات گیاه شناسی راسته لامیال ۶۱
۲- جنس سنبله ای ۶۲
۲-۱- پراکنش جغرافیائی گیاه سنبله ای پرزدار ۶۳
۲-۱-۱- تکثیر و ازدیاد گیاه سنبله ای پرزدار ۶۳
۲-۱-۲- نیازهای بوم شناختی (اکولوژیک) گیاه سنبله ای پرزدار ۶۴
۲-۲- ویژگی های گیاه شناسی گونه سنبله ای تماشائی ۶۴
۲-۲-۱- پراکنش جغرافیایی گیاه سنبله ای تماشائی ۶۵
۲-۲-۲- تکثیر و ازدیاد گیاه سنبله ای تماشائی ۶۵
۲-۲-۳- نیازهای بوم شناختی (اکولوژیک) گیاه سنبله ای تماشائی ۶۶
۲-۳- ویژگی های گیاه شناسی گونه سنبله ای نیش دار ۶۶
۲-۳-۱- پراکنش جغرافیائی گیاه سنبله ای نیش دار ۶۷
۲-۳-۲- تکثیر و ازدیاد گیاه سنبله ای نیش دار ۶۷
۲-۳-۳- نیازهای بوم شناختی گیاه سنبله ای نیش دار ۶۸
فصل سوم: بخش تجربی ۶۹
۱- بررسی فعالیت آنتی اکسیدانی ۷۰
۱-۱- بررسی فعالیت آنتی اکسیدانی به روش DPPH ۷۰
۱-۱-۱- استاندارد BHT ۷۰
۱-۱-۲- عصاره های گیاهی ۷۲
۱-۲- بررسی محتوای ترکیب های فنولی با معرف فولین سیکالتو (FC) ۷۳
۱-۲-۱- استاندارد گالیک اسید ۷۳
۱-۲-۲- عصاره های گیاهی ۷۳
۱-۳- آزمایش بی رنگ شدن بتا کاروتن در حضور لینولئیک اسید ۷۴
۲- بررسی فعالیت ضد میکروبی ۷۶
۲-۱- روش دیسک دیفیوژن ۷۶
۲-۱-۱- تعیین حداقل مهار کنندگی رشد ۷۷
۲-۱-۲- تعیین غلظت کشندگی باکتریایی ۷۷
فصل چهارم: بحث و نتیجه گیری ۷۸

۱- اسانس ۷۹
۲- خواص آنتی اکسیدانی ۸۹
۲-۱- نتایج مربوط به تست DPPH ۸۹
۲-۲- تست توتال فنول ۹۴
۲-۳- تست بتا کاروتن ۹۴
۳- خاصیت آنتی میکروبی ۹۵
منابع ۹۶
ضمیمه ۱۰۵

فهرست شکل ها:

شکل (۱-۱) ساختمان کربنی ایزوپرن ۸
شکل (۱-۲) اسکلت ساختاری فلاونوئیدها ۱۹
شکل(۱- ۳) ساختار اتمیa) فولرین، b) نانولوله های کربنی چنددیواره، c) تک دیواره. ۲۳
شکل (۱-۴) ساختار گرافیت ۲۳
شکل (۱-۵) ساختارهای مختلف نانولوله تک دیواره بر حسب بردارها و زوایای متفاوت . ۲۵
شکل (۱-۶) تولید نانولوله‌های کربنی تک دیواره و چند دیواره به روش قوس الکتریکی. ۲۶
شکل (۱-۷) تصویر شماتیک از دستگاه تبخیر لیزری. ۲۷
شکل(۱-۸) تصویر شماتیک از دستگاه CVD. ۲۸
شکل (۱-۹) دستگاه پرکولاتور ۳۵
شکل (۱-۱۰) دستگاه سوکسله ۳۶
شکل (۱-۱۱) دستگاه GC-Mass ۴۱
شکل (۱-۱۲) عمل احیا شدن DPPH توسط آنتی اکسیدان ۵۳
شکل (۲-۱) سنبله ای پرزدار ۶۳
شکل (۲-۲) سنبله ای تماشائی ۶۵
شکل (۲-۳) سنبله ای نیش دار ۶۷
شکل (۴-۱) نمودار تست DPPH گیاه *S. setifera* ۹۰
شکل (۴-۲) نمودار تست DPPH گیاه *S. pilifera* ۹۱
شکل (۴-۳) نمودار تست DPPH گیاه *S. spectabilis* ۹۲
شکل (۴-۴) مقایسه نمودار برای سه گیاه ۹۳

شکل (۱) طیف کروماتوگرام *S. setifera* به روش (HD) ۱۰۵
شکل (۲) طیف کروماتوگرام *S. setifera* به روش (N.T) ۱۰۵
شکل (۳) طیف کروماتوگرام *S. pilifera* به روش (HD) ۱۰۶
شکل (۴) طیف کروماتوگرام *S. pilifera* به روش (N.T) ۱۰۶
شکل (۵) طیف کروماتوگرام *S. spectabilis* به روش (HD) ۱۰۷
شکل (۶) طیف کروماتوگرام *S. spectabilis* به روش (N.T) ۱۰۷
شکل (۷) طیف آلکان نرمال ۱۰۸
شکل (۸) طیف GC-MS ترکیبات اصلی *S. setifera* به روش (HD) ۱۰۹
شکل (۹) طیف GC-MS ترکیبات اصلی *S. setifera* به روش (N.T) ۱۱۰
شکل (۱۰) طیف GC-MS ترکیبات اصلی *S. pilifera* به روش (HD) ۱۱۱
شکل (۱۱) طیف GC-MS ترکیبات اصلی *S. pilifera* به روش (N.T) ۱۱۲
شکل (۱۲) طیف GC-MS ترکیبات اصلی *S. spectabilis* به روش (HD) ۱۱۳
شکل (۱۳) طیف GC-MS ترکیبات اصلی *S. spectabilis* به روش (N.T) ۱۱۴

فهرست جدول ها:

جدول (۱-۱) طبقه بندی ترپنوئیدها ۷

جدول (۱-۲) طبقه بندی گروه های فنولی ۱۷

جدول (۱-۳) طبقه بندی مشتق های بنزوئیک اسید ۱۸

جدول (۱-۴) طبقه بندی مشتق های سینامیک اسید ۱۹

جدول (۴-۱) ویژگی های فیزیکی اسانس ها ۷۹

جدول (۴-۲) ترکیبات شناسایی شده *Stachys setifera* با روش HD ۸۲

جدول (۴-۳) ترکیبات شناسایی شده *Stachys pilifera* با روش HD ۸۳

جدول (۴-۴) ترکیبات شناسایی شده *Stachys spectabilis* با روش HD ۸۵

جدول (۴-۵) ترکیبات شناسایی شده *Stachys setifera* با روش N.T ۸۶

جدول (۴-۶) ترکیبات شناسایی شده *Stachys pilifera* با روش N.T ۸۷

جدول (۴-۷) ترکیبات شناسایی شده *Stachys spectabilis* با روش N.T ۸۸

جدول (۴-۸) مقایسه ترپن های استخراج شده ۸۹

جدول (۴-۹) داده های تست DPPH گیاه *S. setifera* ۹۰

جدول (۴-۱۰) داده های تست DPPH گیاه *S. pilifera* ۹۱

جدول (۴-۱۱) داده های تست DPPH گیاه *S. spectabilis* ۹۲

جدول (۴-۱۲) مقایسه $IC_{۵۰}$ گونه *Stachys* ۹۳

جدول (۴-۱۳) مقایسه مقدار کل ترکیبات فنولی ۹۴

جدول (۴-۱۴) مقایسه تست بتا کاروتن ۹۴

چکیده:

با توجه به اهمیت گیاهان داروئی در درمان بسیاری از بیماری ها و خواص آنتی اکسیدانی آن ها در این پروژه سه گونه استاکیس از خانواده لابیاته که منحصر به ایران می باشد به سه روش استخراج ، تقطیر با آب ، استخراج با حلال و نانو لوله جهت مقایسه کیفیت جذب اس انس و مقایسه نوع و مقدار جذب ترپن ها و خواص آنتی اکسیدانی آن ها با هر دو مکانیسم انتقال اتم هیدروژن (HAT) وانتقال الکترون (ET) به روش های (RSC) با استفاده از قدرت جذب رادیکال آزاد (DPPH) و مقدار کل ترکیبات فنولی با آزمایش فولین سیوکالتوو آزمایش بی رنگ شدن بتا کاروتن آنتی میکروبی آن ها به روش دیسک دیفیوژن مورد بررسی قرار گرفت.

مقدمه

جایگاه گیاهان دارویی در سلامت جامعه به طورعام وارزش گیاهان داروی و معطر در ایران به طور خاص برکسی پوشیده نیست. گیاهان را می توان اساس فیتوشیمی و داروسا زی، پایه طعم دهنده های کم نظیردر صنایع غذایی و عامل منحصر بفرد خوش بو کنندگی در صنایع بهداشتی دانست [۱].

قدمت شناخت خواص دارویی گیاهان، شاید بیرون از حافظه تاریخ باشد. یکی از دلایل مهم این قدمت ، حضور باورهای ریشه دارمردم سرزمین های مختلف در خصوص استفاده ازگیاهان دارویی است .اواخر قرن نوزدهم بدلیل پیشرفت های روزافزون علوم مختلف ، به ویژه علوم شیمی و داروسازی، اولین استخراج مواد خا لص شیمیایی به منظور کاربردهای دارویی انجام گرفت و طیف گسترده ای از داروها ، توسط پژوهش گران دارو ساز پدید آمد. سرانجام پژوه ش گران در پی اثرات نا مطلوب داروهای صناعی و شیوع بیماری های نو ظهورویژه عصر حا ضربه منافع استفاده از داروهایی با مواد م وثره طبیعی پی بردند وبا به کارگیری دانش وفناوری امروز دنیا، اقدام به تولید فراورده های داروئی با منشاء طبیعی و گیاهی نمودند [۲].

استفاده روز افزون مردم جهان از مواد موثره و فراورده های گیاهی را می توان به دلایل ذیل دانست:

۱) عدم امکان سنتزسریع برخی ترکیب های موثرموجود درگیاهان به دلیل ساختمان شیمیایی بسیارپیچیده.

۲) تاثیرمطلوب گیاهان دارویی به دلیل وجود مواد مکمل در کنارترکیب های اصلی روی متابولیسم بدن.

۳) کاربرد گسترده ترکیب های طبیعی در صنایع بهداشتی، به دلیل عدم امکان سنتز برخی از آنها به روش شیمیایی.

۴) استفاده قابل توجه از مواد موثره گیاهان در صنایع غذایی به منظورایجاد طعم، رنگ و بو [۱].

با توجه به اینکه در حال حاضر مواد اولیه دارویی در ایران ساخته نمی شود ونیاز به واردات این کالاها می باشد، صنعت دارو سازی کشور به چنین موادی نیاز ضروری دارد .استفاده از منابع گیاهان دارویی یکی از راه های بر طرف نمودن این نیاز است که از زمان گذشته در ایران به شیوه سنتی رواج داشته است [۳].

۱- ترکیب های طبیعی

بررسی مواد ثانوی شیمیایی، با تجزیه شیمیایی گیاهان دارویی در قرن نوزدهم آغاز شد. نتایج این بررسی ها، از همان اوایل کار نشان داد که گیاهان دارویی علاوه بر ترکیب های عمومی و اسا سی ، هر کدام حداقل

دارای یک ماده موثره ثانوی هستند. این مواد موثره که شامل هزاران نوع می باشند، به (مواد طبیعی گیاهی)[1] موسومند.

به طورکلی مواد طبیعی گیاهی را به دو دسته مواد اولیه [2] ومواد ثانویه[3] تقسیم می کنند . مواد اولیه درشت مولکول هایی هستند که به طور معمول نقش ساختاری دارند و اسکلت گیاه را تشکیل می دهند وبرای حیات موجود زنده حیاتی هستند، یعنی حیات موجود زنده به حضور این مواد بستگی دارد.

مواد ثانویه حاصل از متابولیسم ثانویه، به اقتضای ساختار طبیعی و تحت تاثیرتهییج های غیرتنشی در گیاه ساخته می شوند وبرای تداوم حیات، چندان یا بطور مطلق ضروری نمی باشند.

اثرات درمانی این مواد نظیر گلیکوزیدها، آلکالوئیدها، ترپن ها، فلانوئیدها، کینون ها وغیره قابل توجه است [۲].

۱-۱- طبقه بندی مواد موثره طبیعی

در گذشته گیاهان را با توجه به اندام های دارو دهنده آنها، یا بر حسب خاصیت داروهای بدست آمده (مزه، رنگ، نحوه اثر، ...) طبقه بندی می کردند. تقسیم بندی مواد داروئی گیاهان که امروزه مورد تائیداست به صورت چهارگروه اصلی روغن های فرار[4] (اسانس ها)، آلکالوئیدها [5]، گلیکوزیدها [6] وسایر مواد موثره است.

منظور از سایر مواد موثره ، ترکیب هایی مانند: مواد تلخ[7] ، فلاون ها[8]، فلاونوئیدها [9] ، ویتامین ها [10] ، تانن ها[11] و ترکیب های دیگری است که به دلیل ناهماهنگی و گسترد گی ساختار های شیمیایی ، در سه گروه قبلی جای نمی گیرند [۲].

[1] Plant natural materials

[2] Primary metabolites
[3] Secondary metabolites
[4] Volatile oil (Essential oil)
[5] Alkaloid
[6] Glycoside
[7] Bitter materials
[8] Flavones
[9] Flavonoides
[10] Vitamins
[11] Tannins

۱-۲- اسانس ها

اسانس ها یکی از مهمترین مواد موثره گیاهان داروئی را تشکیل می دهند و ترکیب های معطری هست ند که در اندام های مختلف گیاهان یافت می شوند. این ترکیب ها را به علت تبخیر در اثر مجاورت هوا در دمای معمولی ، روغن های فرار یا اتری[۱] یا اسانس های روغنی[۲] می نامند.این ترکیب ها به طور کلی هنگامی هنگامی که تازه تهیه می شوند، بی رنگ بوده و در اثرمرورزمان به علت اکسا یش و رزینی شدن تیره می شوند. برای جلوگیری از این تغییرات باید اسانس ها را در مکان های خشک و خنک و در شیشه های تیره نگهداری نمود [۴].

۱-۲-۱- خواص فیزیکی اسانس ها

اسانس ها با این که از نظر ترکیب شیمیایی متفاوت هستند ، ولی در برخی از خواص فیزیکی دارای وژگی های مشترک هستند. این ویژگی ها عبارتند از:

۱) بو[۳]: روغن های فراردارای بوی مخصوص نافذ و طعم خشک میباشند.

۲) طبیعت روغن های فرار[۴]: این مواد درحرارت معمولی مایع و فرارند و فقط دو نوع روغن وجود دارد که در دمای پائین تراز دمای اتاق جامد هستند، روغن انیسون و روغن گل سرخ.

۳) درجه تبخیر روغن ها[۵]: به طورتقریبی تمام روغن های فراردر درجه حرارت معمولی در مجاورت هوا تبخیر می شوند.

۴) رنگ[۶]: به طور کلی روغن های فرار بدون رنگ هستند، ولی اگربرای مدتی در مجاورت هوا قرار گیرند اکسیده و رزینی شکل شده و رنگ آن ها تیره می شوند.

۵) انکسار نور[۷]: اسانس ها دارای ضریب شکست بالایی هستند وازاین خاصیت برای تعیین درجه خلوص آن ها استفاده می شود.

[1] Etherial oils
[2] Essential oils
[3] Odour
[4] Nature of Essential oil
[5] Volatility
[6] Colour
[7] Refractivity

۶) چرخش نور[1] : برخی از روغن های فرار دارای فعالیت نوری می باشند که از روی آن می توان روغن های طبیعی فرار را از مصنوعی جدا کرد.۷) وزن مخصوص[2] : وزن مخصوص روغن های فرارا۰/۸ تا ۱/۱۷ متغییر است. به طور معمول وزن مخصوص اسانس ها کمتر از آب است.

۸) حلالیت[3] : روغن های فرار با آب قابل امتزاج نمی باشند. آن ها در الکل، اتر، هگزان و اغلب حلال های آلی محلول هستند [۵].

۱-۲-۲- کاربرد ها و اهمیت اسانس ها

اسانس ها به شکل های مختلف و با اهداف گوناگونی توسط انسان مصرف می شود . مهم ترین کاربردهای اسانس ها عبارتند از:

۱) در صنایع داروسازی به عنوان مواد طعم دهنده دارو استفاده می شو ن ، هم چنین از خاصیت ضد میکروبی ، ضد باکتریایی، ضد قارچی و ضد عفونی برخی از اسانس های گیاهی در تهیه داروها استفاده می شود.

۲) در صنایع غذایی از اسانس ها برای بهبود طعم مواد غذایی و نیز از خاصیت آنتی اکسیدانی آن ها به منظور جلوگیری از تخریب مواد غذایی استفاده می شود.

۳) در صنایع عطرسازی برای تهیه مواد خوش بوکننده و عطرها از اسانس گی اهانی نظیرمریم گلی ، اسطوخودوس و... استفاده می شود.

۴) در صنایع مختلف دیگر مانند تهیه چرم های مصنوعی، سموم دفع آفات، لاستیک، چسب سازی و نوشت افزار از اسانس ها استفاده می شود [۶].

از جمله اسانس هایی که در فارماکوپه بریتانیا[4] پذیرفته شده اند ودرطب سنتی م معروف هستند ، می توان به روغن انیس[5] (خلط آور، ضدسرفه، طعم دهنده) ، روغن برگاموت[6] (در صنایع عطرسازی و فرآورده های برنزه کننده) اشاره کرد [۷].

۱-۲-۳- نگهداری اسانس ها

[1] Optical activity
[2] Specific gravity
[3] Solubility
[4] British pharmacopoeia
[5] Pimpinella anisum
[6] Citrus bermagia

به طور معمول واکنش های شیمیایی که بعد از استخراج اسانس در آن به وقوع می پیوندد ، باعث کاهش کیفیت و یا فاسد شدن اسانس می شود. ترکیب های شیمیایی اجزای تشکیل دهنده اسانس ، متفاوت است و تحت تاثیر عوامل مختلفی نیز تجزیه می گردد. فساد اسانس ها به واکنش هایی هم چون: اکسایش، رزینی شدن، بسپارش، آب کافت استرها و واکنش های بین سلولی مربوط می شود که ا ین واکنش ها می توانند در اثر گرما، حضور اکسیژن، رطوبت و قرار گرفتن در معرض نور و یا وجود فلزها تسریع شوند.

به طور کلی، برای نگهداری اسانس ها باید تمام عواملی را که باعث کاهش کیفیت آن ها میشود ، را در نظر گرفت، به عنوان مثال باید در درجه حرارت های پایین نگهداری شوند و یا برای کاهش تماس اسانس ها با هوا به منظور جلوگیری از اکسایش آن ها ، باید درب ظروف محتوی اسانس را به طور کامل محکم نمود تا ورود هوا به داخل ظروف امکان پذیر نباشد.

برای اطمینان بیشتر می توان هوای درون شیشه حاوی اسانس را با استفاده از گاز ازت خارج نمود.

برای جلوگیری از تجزیه اسانس ها توسط نور بهتر است از ظروف شیشه ای تیره رنگ برای نگهداری آنها استفاده شود.از آنجا که رطوبت یکی از عوامل مهم در اسانس ها است، قبل از ذخیره کردن اسانس باید آن را صاف نمود وهر گونه رطوبت موجود در محیط را با افزودن سدیم سولفات بدون آب به آن حذف کرد [۸،۲].

۱-٤-۲- ترکیب های شیمیایی اسانس ها

اسانس ها مخلوط پیچیده ای از ترکیب های شیمیایی می باشند. ترکیب های شیمیایی موجود در اسانس ها بر اساس مبدا بیوسنتز و عوامل شیمیایی موجود در ساختار اسانس طبقه بندی می شوند.

بر اساس مبدا بیوسنتز به دو دسته تقسیم میشوند :

۱) مشتق های ترپن ها : که از طریق واکنش استات با موالونیک اسید به وجود می آید.

۲) ترکیب های آروماتیک : که از طریق واکنش اسید شیکمیک و فنیل پروپانوئید ساخته می شود [۹].

۱-۲-٤-۱- ترپن ها و ترپنوئیدها

مقدار قابل توجهی از روغن های فرار از ترپن ها تشکیل می شوند. ترپن ها از لحاظ ساختمانی ازواحدهای ایزوپرن به وجود می آیند [۱۰]. واحد های ایزوپرن شامل یک زنجیره هیدروکربنی شاخه دار ۵ کربنی و دواتصال دوگانه می باشند. واحدهای ایزوپرن به صورت سر به دم به یکدیگر متصل می شوند . واژه ترپنوئید

(بدون در نظر گرفتن عوامل موثر درساخته شدن) برای تمام ترکیب هایی که از واحدهای ایزوپرن (C_5H_8) ساخته شده اند،مناسب تراست. درحالی که واژه ترپن به طور اختصاصی برای هیدروکربن به کار می رود [۴].

ترپن ها و ترپنوئیدها را براساس تعداد واحدهای ایزوپرن سازنده آن ها مطابق با جدول (۱-۱) تقسیم بندی می نمایند [۱۱].

جدول (1-1) طبقه بندی ترپنوئیدها

ترپنوئید	تعداد کربن	تعداد واحدهای ایزوپرن	مثال
همی ترپنوئید	۵	۱	ایزووالریک اسید
مونوترپنوئید	۱۰	۲	ژرانیول، کارون
سزکوئی ترپنوئید	۱۵	۳	فارنسول، بیسابولن
دی ترپنوئید	۲۰	۴	فیتول، اسید ژیپریک
سزترترپنوئید	۲۵	۵	سالوی لویکولیدمتیل استر
تری ترپنوئید	۳۰	۶	اسکوالن
تتراترپنوئید	۴۰	۸	بتاکاروتن
پلی ترپنوئید	n	m	لاستیک طبیعی

۱-۲-٤-۱-۱- همی ترپنوئید

همی ترپنوئیدها ترکیب های پنج کربنه هستند و از یک واحد ایزوپرن تشکیل شده اند. مولکول ایزوپرن به ندرت یافت می شود. از این گروه می توان به ایزو والرآلدهید که در اسانس اکالیپتوس و میخک وجود دارد اشاره کرد [۱۲].

شکل (۱-۱) یک واحد همی ترپنی را نشان می دهد :

شکل (۱-۱) ساختمان کربنی ایزوپرن

۱-۲-٤-۱-۲- مونوترپنوئیدها[1]

مونو ترپنوئیدها با فرمول مولکولی $C_{10}H_{16}$ از دو واحد ایزوپرنی تشکیل شده اند.

اکثر ترکیب های موجود دراسانس ها از این نوع می باشند . مونوترپنوئیدها ترکیب های روغنی با نقطه جوش ۴۰تا۱۸۰درجه سانتیگراد هستند و کمترمانند کامفربه صورت بلورین هستند . آنها به طورمعمول بی-رنگ بوده و از لحاظ اقتصادی دارای اهمیت زیادی می باشند[۱۳].

مونوترپنوئیدها به چهار دسته تقسیم می شوند:

الف) مونوترپنوئیدهای خطی یا غیر حلقوی

به طور کلی این دسته از مونوترپن ها به سه دسته هیدروکربنی ، آلدهیدی و الکلی تقسیم می شوند . ازاین دسته ترکیب ها می توان میرسن[2] (موجود در گیاه برگ بو) و اسمین[3] (موجود در ریحان) را نام برد [۱۵،۱۴].

[1] Monoterpenoids
[2] Myrcene
[3] Ocimen

α-Myrcene Cis-α – Ocimen

ب) مونوترپنوئیدهای تک حلقه ای

اسکلت اصلی آن ها پارامنتان است و در یکی از دسته های هیدروکربن ها (لیمونن [1])، الکل ها (آلفا-ترپینئول [2])، آلدهیدها (وانیلین)، کتون ها (کارون [3])، اکسیدها (۸،۱- سینئول [4]) قرار می گیرند [۱۶].

α –Terpineole Limonene 1,8- Cineole Carvon

ج) مونوترپنوئیدهای دوحلقه ای

دارای یک باند دوگانه و دو حلقه می باشند، که به صورت عمود بر هم قرار گرفته اند . این سیستم ها شامل توجان ها[1]، کاران ها[2]، پینان ها[3]، کامفان ها[4] و فنچان ها[5] می باشد [۲۰،۱۹،۱۸،۱۷].

[1] Limonene
[2] α- Terpineol
[3] Carvon
[4] 1,8-Cineole

fenchan β- pinene α - pinene

د) مونوترپنوئیدهای سه حلقه ای

تری سیکلن و ایزوسیکلن دو مثال از ترکیب های این گروه هستند [۲۰].

۱-۲-٤-۱-۳- سز کوئی ترپنوئیدها[6]

سز کوئی ترپنوئیدها از سه واحد ایزوپرن تشکیل شده اند. نقطه ج وش سزکوئی ترپنوئیدها بالاتر از ۲۰۰ درجه سانتیگراد می باشد، بنابراین در اسانس ها اغلب وجود ندارند. سزکوئی ترپنوئیدها به چهار دسته خطی ، یک حلقه ای، سه حلقه ای، چهار حلقه ای تقسیم می شوند [۲۱،۲۲].

Bisabolen farnesol

[1] Tojanes
[2] Caranes
[3] Pinanes
[4] Camphanes
[5] fenchans
[6] Sesquiterpenoid

۱-۲-٤-۱-٤- دی ترپنوئیدها[1]

این ترکیب ها دارای ۲۰ اتم کربن هستند که از چهار واحد ایزوپرن تشکیل شده اند . از آن جایی که این ترکیب ها دارای نقطه جوش بالایی هستند، گاهی با بخار آب خارج نمی شوند و بیشتر در عطرها دیده می شوند [۲۳].

دی ترپنوئیدها به چهار دسته خطی (مانند فیتول)، تک حلقه ای (مانند ویتامین A) ، دو حلقه ای و سه حلقه ای تقسیم می شوند.

Vitamin A[1]

۱-۲-٤-۱-٥- سز ترترپنوئیدها[2]

این دسته از ترکیب ها از پنج واحد ایزوپرن (۲۵ اتم کربن) تشکیل شده اند . برای مثال ترکیب سالوی لویکولید متیل استر که توسط روستائیان و همکارانش از سر شاخه های هوایی گیاه Salvia hypoleuka استخراج شده است از ترکیب های مهم این دسته می باشد [۲۴] .

Salvia leucolide methyl ester

[1] Diterpenoids
[2] Sesterterpenoids